

The authors of this paper are accepted to published in Springer a version of a preprint to this manuscript (AAM).

Le GYM-Tuteur : un système informatisé ludique d'autoapprentissage dans le domaine de la philosophie

Valery Psyché¹, Alexandre Kalemjian³, Jules Mozes¹, Alexie Miquelon, Céline Maurice¹, Pierre Poirier¹, Roger Nkambou¹, Jacqueline Bourdeau²,

¹ Université du Québec à Montréal, P.O. Box 8888, Station Centre-ville, Montréal, QC H3C 3P8 Canada
{psyche.valery, mozes.jules, poirier.pierre, nkambou.roger, miquelon.alexie, maurice.celine} @uqam.ca

² Télé-Université, 5800, rue Saint-Denis, bureau 1105, Montréal, QC H2S 3L5, Canada,
bourdeau.jacqueline@teluq.ca

³ Collège Montmorency, 475 bd de l'Avenir, Laval, QC H7N 5H9, Canada,
AKalemjian@cmontmorency.qc.ca

Résumé. Quelle serait la façon la plus adéquate d'apporter de l'aide à des étudiants en philosophie ? Le but est de les aider à améliorer leurs compétences en lecture et en écriture de texte. La réponse à cette question a mené à la conception d'un environnement d'autoapprentissage informatisé, le GYM-Tuteur. Cet article décrit les aspects théoriques, méthodologiques et pédagogiques, ainsi que l'évaluation du GYM-Tuteur.

Mots-clés : système tutoriel intelligent ; apprentissage ludique de la philosophie ; jeux sérieux.

1 Introduction et contexte d'émergence

Les professeurs du collège¹, appuyés par des études réalisées tant par le ministère de l'Éducation (Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport janvier 2001) que par des chercheurs (Bourassa and Pelletier 1997), ont constaté depuis une quinzaine d'années la persistance des difficultés à la réussite du premier cours de philosophie dû à des compétences non acquises en lecture et en écriture de textes philosophiques (Burelle 2009). Au Québec, les étudiants ont appris à utiliser des stratégies de lecture à l'école secondaire² et doivent, à la fin du secondaire, être capables de les transférer dans les cours de littérature et de philosophie (Rivard 2012). Il faut noter que la philosophie est obligatoire à l'obtention du diplôme d'études collégiales. Cette particularité est propre au Québec dans les collèges francophones. Dans les collèges anglophones et ailleurs au Canada, la philosophie est incluse dans un cours plus général nommé « *humanities* ». Pour pallier ces difficultés croissantes, une première solution apportée par le ministère de l'Éducation a été l'implantation de centres d'aide pédagogique dans les collèges. Malheureusement, ces ressources sont inégalement disponibles, voire insuffisantes. Dans le cas du collège Montmorency, le centre d'aide du département de philosophie, le programme Philo-Aide, consiste en un jumelage entre un professeur et un étudiant en difficulté. Les résultats sont remarquables pour les apprenants motivés et disponibles. Cependant, des écueils persistent à cause d'un manque de préparation des apprenants aux rencontres et d'une accessibilité restreinte du ser-

¹ Le collège québécois (ou cégep) équivaut à la dernière année de lycée et la première année d'université française.

² L'école secondaire québécoise équivaut au collège français et aux deux premières années de lycée français.

vice (rencontres un à un, de jour, non offertes le soir à la Formation continue). L'informatisation de ce service est une avenue incontournable pour améliorer l'expérience de l'apprenant.

C'est dans ce contexte qu'est né le projet *Gymnase Philosophique* (GYM) qui vise à faciliter, grâce à un environnement d'autoapprentissage informatisé, le GYM-Tuteur, la pratique de gymnastiques intellectuelles nécessaires aux apprenants qui, au Québec, doivent lire et écrire des textes philosophiques. Il vise aussi à soutenir les enseignants dans la conception de cet apprentissage grâce à un système auteur, le GYM-Auteur (Psyché V., Bourdeau J. et al. 2014, Psyché V., Kalemjian A. et al. 2014). La problématique ayant conduit à la réalisation du GYM-Tuteur est la suivante : comment fournir adéquatement aux apprenants un autoapprentissage/autoévaluation, afin de les aider à améliorer leurs compétences en lecture/écriture de textes philosophiques ? Nous pensons, dans ce contexte, qu'une approche ludique pourrait surpasser l'approche classique. L'objectif qui a mené au développement du GYM-Tuteur était de : « permettre aux apprenants de s'autoévaluer, tout en augmentant leur motivation à le faire et suivant une approche personnalisée ». À notre connaissance, aucun système d'apprentissage informatisé n'a été mis au point pour favoriser la lecture et l'écriture de texte en philosophie, encore moins selon une approche ludique. L'originalité de ce projet réside donc dans sa capacité à rendre plus accessible la philosophie à l'aide d'une approche informatisée ludique.

2 Jeux sérieux, pour optimiser la motivation de l'apprenant

Notre projet s'appuie sur des travaux dans le domaine des jeux sérieux. Ce domaine nous a permis d'appliquer au GYM-Tuteur des stratégies de motivation, caractéristiques des jeux sérieux, car elles nous semblaient les plus appropriées pour maintenir l'intérêt de l'apprenant pour un domaine d'apprentissage difficile à assimiler et au sein d'un environnement d'apprentissage autonome. Le jeu sérieux est « un logiciel à vocation pédagogique qui exploite des mécanismes éprouvés du jeu vidéo classique pour conférer à l'expérience d'apprentissage une dimension ludique et captivante visant à optimiser la motivation, la rétention de l'information et le développement des compétences chez le participant » (Demers 2014). Dans ce domaine, la concordance et la ludification sont des principes centraux³. Le premier, le principe de concordance⁴, pousse à s'interroger sur l'adéquation de l'usage de gadgets, tels que les jeux vidéo à des fins pédagogique et d'évaluation. Il s'agit de s'assurer que le moyen sert bien l'objectif pédagogique et d'évaluation des compétences. Nous avons expliqué nos motivations précédemment, en tentant de montrer la valeur ajoutée d'un jeu sérieux dans notre cas. Seule une évaluation future de la technologie pourra démontrer le bien-fondé de ce choix. Le deuxième principe, celui de ludification, invite au transfert des mécanismes du jeu vidéo dans des situations d'apprentissage. Ces mécanismes s'appuient sur des stratégies de la motivation qui incitent les joueurs à

³ Guide techno-pédagogique du Cégep à distance

⁴ *ibid*

progresser dans des mondes virtuels. Parmi ces stratégies, on cite souvent (Demers 2014) (Huynh-Kim-Bang, Wisdom et al. 2010) : la progression dans un monde virtuel ouvert où l'apprenant peut choisir son parcours ; l'immersion de l'apprenant dans une narration ; l'attribution d'un système de points/récompenses ; l'accès à un décorum ; l'intégration d'un scénario pédagogique ludique ramifié. Plusieurs stratégies de la motivation ont été implantées dans le GYM-Tuteur, notamment : la progression dans le monde, un système de points/récompenses, le monde merveilleux (partie du « décorum »), un scénario pédagogique ludique ramifié. D'autres stratégies, telles que l'immersion dans une narration et le compagnon virtuel (partie du décorum) sont en voie d'implantation.

Progression dans le jeu. Dans le GYM-Tuteur, la progression a été conçue suivant quatre stratégies. La stratégie « courbe d'apprentissage lisse » (Huynh-Kim-Bang, Wisdom et al. 2010, Jackson and McNamara 2011, Marfisi-Schottman, George et al. 2012) a été mise en place en segmentant l'apprentissage en plusieurs modules, activités et exercices de difficulté croissante. La stratégie « progression flexible » (Huynh-Kim-Bang, Wisdom et al. 2010, Derbali 2013) est implantée pour permettre à l'apprenant de suivre un parcours d'apprentissage personnalisé où il choisit à travers de nombreuses bibliothèques virtuelles, les textes, puis les extraits philosophiques qu'il désire étudier. La stratégie « liberté d'action » (Marfisi-Schottman, George et al. 2012) a été implantée pour permettre à l'apprenant d'explorer librement l'environnement à la première personne. En outre, la stratégie « niveaux à débloquent » (Marfisi-Schottman, George et al. 2012) est mise en œuvre comme il le suit : un nouvel exercice se débloquent une fois le précédent terminé. Il en est de même pour les activités et les modules d'apprentissages. *Système de points/récompenses.* Ce système s'appuie sur la stratégie « mesure de l'accomplissement » (Jackson and McNamara 2011, Marfisi-Schottman, George et al. 2012, Derbali 2013) : la performance de l'apprenant est symbolisée par un nombre d'étoiles variant de 1 à 3 pour chaque exercice. En cumulant un nombre-seuil d'étoiles, l'apprenant parvient à débloquent le module d'apprentissage suivant. À la fin d'un module, si l'apprenant n'a pas atteint le nombre d'étoiles suffisant, il peut choisir de refaire des exercices partiellement ratés afin d'améliorer son score. Il est aussi prévu de lui attribuer une récompense au bout d'un certain nombre d'étoiles.



Fig. 1. Extrait du décorum : temple

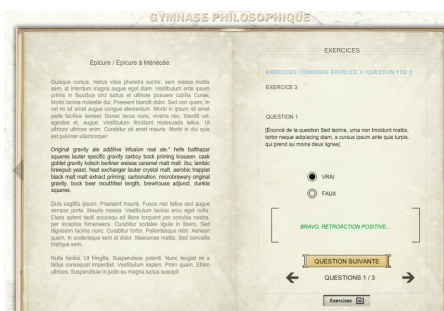


Fig. 2. Extrait du décorum : livre

Décorum. Le décorum du GYM-Tuteur comprend deux éléments clés : le « monde merveilleux » et le « compagnon virtuel ». Le « monde merveilleux » (Huynh-Kim-

Bang, Wisdom et al. 2010, Marfisi-Schottman, George et al. 2012) du GYM-Tuteur est un monde immersif en 3D utilisant la métaphore de la Grèce antique et comprenant une agora, des temples grecs, des bibliothèques anciennes et un livre interactif. La Fig. 1 donne une idée du décorum dans le GYM-Tuteur. Nous avons voulu aussi qu'un « compagnon virtuel » (Derbali 2013) soit omniprésent dans l'environnement afin de soutenir l'apprenant dans sa progression, de lui apporter de l'aide en cas de besoin. Là encore, nous avons utilisé une métaphore, celle de la chouette Sophie, symbole de la sagesse dans la Grèce antique. *Immersion dans une narration*. Cette stratégie a été retenue dans l'environnement afin de permettre à l'apprenant de s'approprier le compagnon virtuel, la chouette. En effet, la narration retenue dans le GYM-tuteur a pour personnage principal la chouette Sophie. *Scénario pédagogique ludique ramifié*. Nous avons adopté la stratégie de la « question-réponse pour avancer » (Huynh-Kim-Bang, Wisdom et al. 2010) : l'apprenant évolue en complétant différents types d'exercices courts et ludiques dans un livre interactif (ex. Fig.2) en 3D.

3 Systèmes tutoriels intelligents, pour augmenter l'adaptabilité

Notre projet s'appuie aussi sur des travaux dans le domaine des Systèmes tutoriels intelligents (STI). Ce domaine nous a permis, au moment de la conception, d'anticiper une personnalisation et une adaptabilité future du tutorat dans cet environnement. Bien que notre système ne soit pas encore un STI à part entière, nous avons pensé son architecture comme telle afin d'orienter le projet vers une personnalisation et une adaptabilité accrue de l'apprentissage dans l'environnement. Ainsi, chaque nouvelle « brique » que nous ajoutons à notre système nous oriente vers la construction d'un système tutoriel intelligent. L'architecture de base d'un STI comprend quatre composantes principales, soient un modèle du domaine, un modèle de l'apprenant, un modèle pédagogique et un modèle de l'interface. Dans GYM-Tuteur, ces quatre modèles existent de façon partielle et doivent évoluer.

Le *modèle du domaine* contient une représentation des connaissances du domaine étudié, laquelle a servi à indexer des textes de philosophie, des ressources pédagogiques (c.-à-d. un texte de philosophie auquel est associé un extrait de texte indexé selon l'auteur et sa période) et des séquences d'exercice conformes à un scénario pédagogique prédéfini. À chaque séquence est associée des consignes, des rétroactions, des indices de progression, un système de pointage. Les textes philosophiques associés à ce scénario sont classés par niveau de difficulté ; des notions et des citations philosophiques sont organisées selon l'auteur et la période de texte. Le *modèle de l'apprenant* contient déjà le profil de l'apprenant, sa progression dans l'environnement, sa performance. Nous lui ajouterons un catalogue des erreurs, ces dernières ayant déjà été recensées. Le *modèle pédagogique* contient les stratégies pédagogiques qui soutiennent l'apprentissage (ex. elles indiquent quand présenter un nouvel exercice à l'apprenant). Ce modèle contient aussi les stratégies motivationnelles déjà implantées dans le GYM-Tuteur. Le *modèle de l'interface* comprend l'interaction entre le système et l'apprenant. L'interface du GYM-Tuteur est interac-

tive, immersive et en 3D, même dans le livre d'exercices. La communication prévue via l'interface se fera pour mettre à l'apprenant d'aller chercher de l'aide auprès du compagnon virtuel la chouette. Cette partie est en voie d'implémentation

4 Évaluation

Mesure de la motivation. Nous avons évalué plusieurs stratégies motivationnelles, notamment : des éléments du décorum, la narration, l'usage d'un compagnon virtuel. Bien que nous n'ayons pas encore évalué tous les effets de ces stratégies de la motivation sur les apprenants, plusieurs études nous laissent croire que : (1) les questionnaires CIS et IMMS de Keller (Keller 2006) basés sur le modèle ARCS (Keller 1987) (Attention, Pertinence, Confiance, Satisfaction) sont suffisamment solides pour évaluer ce critère ; (2) et que l'application de ces stratégies donne des résultats positifs (Jackson and McNamara 2011). *Mesure de l'utilisabilité du système.* L'utilisabilité apparaît comme étant une condition nécessaire à ce qu'un STI soit à la fois utile et acceptable (Tricot, Plégat-Soutjis et al. 2003). Nous avons donc entrepris d'évaluer l'utilisabilité du GYM-Tuteur grâce à un questionnaire de satisfaction quantitatif et qualitatif de type QUIS (Harper and Norman 1993). Ainsi, nous avons pu sonder une quarantaine d'utilisateurs finaux. L'analyse des données a montré que la très grande majorité des utilisateurs étaient satisfaits de la progression dans le système, des fonctionnalités liées aux exercices, et des contenus textuels.

5 Conclusion et perspectives

Dans cet article, nous avons présenté le GYM-Tuteur, issu du projet *Gymnase Philosophique*. L'architecture de ce système comprend la plupart des « briques » nécessaires à un STI. Il évoluera de la manière suivante : (1) sa composante « domaine », déjà peuplée par des centaines de textes indexés, évoluera vers un modèle du domaine, avec une ontologie du domaine de la philosophie (Pasin and Motta 2011) ; (2) d'autres stratégies motivationnelles seront intégrées au modèle pédagogique ; (3) les résultats des évaluations de l'apprenant seront intégrés dans le modèle de l'apprenant. Ce modèle nous permettra d'effectuer un diagnostic cognitif et une analyse sémantique plus fine de ces écrits. Ces modèles constituent les éléments essentiels d'une architecture de STI (Woolf 2010). Les travaux futurs dans le projet GYM porteront surtout sur le volet « Écriture » visant à développer les compétences en analyse et écriture de texte, ainsi que sur l'évaluation de la motivation dans le GYM-Tuteur. Les outils d'analyse de texte ReaderBench (Dascalu, Dessus et al. 2013) et iStart (McNamara, Boonthum et al. 2007) ont été explorés. Actuellement, nous expérimentons ReaderBench avec son équipe-projet. Des évaluations sont aussi à venir sur les effets des stratégies motivationnelles sur l'autoapprentissage dans un environnement ludique informatisé.

6 Bibliographie

- Bourassa, L. and J.-J. Pelletier (1997). "« Lire pour lire? »." Correspondances **3**(2).
- Burelle, M. (2009). document interne au Collège Montmorency, non publié.
- Dascalu, M., P. Dessus, Ş. Trausan-Matu, M. Bianco and A. Nardy (2013). ReaderBench, an environment for analyzing text complexity and reading strategies. Artificial Intelligence in Education, Springer.
- Demers, G. (2014). "L'a b c de la scénarisation d'un jeu sérieux." Clic avril 2014(85): 6.
- Derbali, L. (2013). "Contribution de la motivation dans les jeux sérieux."
- Harper, B. D. and K. L. Norman (1993). Improving user satisfaction: The questionnaire for user interaction satisfaction version 5.5. Proceedings of the 1st Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference.
- Huynh-Kim-Bang, B., J. Wisdom and J.-M. Labat (2010). "Design patterns in serious games: a blue print for combining fun and learning." Project SE-SG, available at <http://seriousgames.lip6.fr/DesignPatterns>.
- Jackson, G. T. and D. S. McNamara (2011). Motivational Impacts of a Game-Based Intelligent Tutoring System. FLAIRS Conference.
- Keller, J. (2006). "Development of two measures of learner motivation." Unpublished manuscript.
- Keller, J. M. (1987). "Development and use of the ARCS model of instructional design." Journal of instructional development **10**(3): 2-10.
- Marfisi-Schottman, I., S. George, F. Tarpin-Bernard and P. Prevot (2012). "Comment évaluer la qualité d'un Learning Game pendant sa conception?" Intégration Technologique et Nouvelles Perspectives d'Usage: 79.
- McNamara, D. S., C. Boonthum, I. Levinstein and K. Millis (2007). "Evaluating self-explanations in iSTART: Comparing word-based and LSA algorithms." Handbook of latent semantic analysis: 227-241.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (janvier 2001). Évaluation de la mise en œuvre de la composante de formation générale des programmes d'études. discipline philosophie: 28.
- Pasin, M. and E. Motta (2011). "Ontological requirements for annotation and navigation of philosophical resources." Synthese **182**(2): 235-267.
- Psyché V., Bourdeau J., Mozes J., Kalemjian A., Poirier P., Nkambou R., Miquelon A. and Maurice C. (2014). Opening the Door to Philosophy for teachers and learners with GYM-Author. Intelligent Tutoring Systems (ITS 2014), Hawaï, USA.
- Psyché V., Kalemjian A., Mozes J., Maurice C., Poirier P., Bourdeau J. and Nkambou R. (2014). GYM-Author: Generation Of Self-Learning Exercises In Philosophy. CHI 2014 Learning Innovation at Scale workshop.
- Rivard, M.-P. (2012). Favoriser le développement de stratégies de compréhension en lecture d'étudiants du collégial ayant des troubles d'apprentissage ou un TDA/H. M. A. Montréal, Université du Québec à Montréal.
- Tricot, A., F. Plégat-Soutjis, J.-F. Camps, A. Amiel, G. Lutz and A. Morcillo (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité: interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. EIAH 2003, Strasbourg.

Woolf, B. (2010). Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning, Morgan Kaufmann.